

Таким образом, по данным геофизической базы USGS была определена очаговая область землетрясений в Турции и Китае, в этих зонах изучены вариации ОСО за 10 дней до и после сейсмических событий. На основе анализа карт общего содержания озона обнаружено «озоновое облако» с повышенным ОСО. Над районом китайского землетрясения аномальный объект существовал с 12 по 14 мая, а над районом турецкого землетрясения – с 12 по 16 августа. Исследование состояния озонового слоя над сейсмоактивными зонами требует дальнейшего изучения.

Список публикаций:

- [1] *The United States Geological Survey [Электронный ресурс]. URL: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/usp000g650#executive> (Дата обращения: 11.01.2017)*
[2] *Кашкин В.Б. и др.. Стратосферный озон: вид с космической орбиты. Красноярск: СФУ, 2015. 221 с.*
[3] *NASA [Электронный ресурс]. URL: <ftp://jwocky.gsfc.nasa.gov/> (Дата обращения 22.12.2016).*

Вариации диоксида серы в тропосфере и озона в нижней стратосфере во время извержений вулканов весной 2012 года

Краснощёков Константин Вячеславович

Сибирский федеральный университет

Институт инженерной физики и радиоэлектроники

Кашкин Валентин Борисович, д.т.н.

kraspeed1994@gmail.com

Одними из самых мощных геофизических факторов повлиявших на уменьшение озоносферы в XX в. считаются извержения вулканов Эль-Чичон в Мексике (1982г.) и Пинатубо на Филиппинах (1991г.). В результате извержения вулканов Эль-Чичон и Пинатубо в атмосфере было образовано примерно 6-7 Мт и 30 Мт сернистого аэрозоля, соответственно. Необходимо отметить, что из-за инъекции вулканических частиц в атмосферу увеличивается аэрозольная оптическая толщина, ослабляется прямая солнечная радиация на уровне подстилающей поверхности и уменьшается общее содержание озона на 5-10% [1]. Другое аномальное событие в озоновом слое Антарктическая озоновая дыра. Ряд авторов считают, что вулканом, оказывающим влияние на уменьшение озона в полярных широтах южного полушария, является вулкан Эребус (77°32' ю. ш. 167°17' в. д.) [2].

В данной работе изучались концентрации газовых примесей диоксида серы и озона, которые изменялись во время извержений вулканов Этна (37°45'18" с.ш. 14°59'43" в.д.; высота над уровнем моря 3329 м), Стромболи (38°48'14" с.ш. 15°13'24" в.д.; высота - 926м), Килауэа (19°25' с.ш. 155°17' з.д.; высота - 1247м), Попокатепетль (19°01'20" с.ш. 98°37'40" з.д.; высота - 5426м), по спутниковым данным спектрометра OMI (спутник Aura, USA) [3].

Для примера на *рис.1* показаны вариации диоксида серы в тропосфере (*а*) и озона в нижней стратосфере (*б*) над вулканом Этна (Сицилия) с 23 по 26 число в марте и апреле 2012 года. В марте в атмосфере над данной вулканоопасной территорией отсутствовал сернистый аэрозоль, т.е. атмосфера была невозмущенной. 25 апреля произошло извержение вулкана Этна, в тропосфере и нижней стратосфере зарегистрировано наличие продуктов инъекции. На *рис. 1(а, б)* вертикальная шкала характеризует значения общего содержания двуокиси серы и озона, представленные в единицах Добсона (е.Д., 1 е.Д.= 10^{-5} м=2,68*10²⁵ молекул/м³). На горизонтальной шкале *рис. 1(а, б)* показаны измерения газовых примесей за каждый день исследуемого периода. Неравномерность горизонтальной шкалы объясняется тем, что количество измерений общего содержания озона и двуокиси серы, представленное в базе данных [3] за каждый день, не совпадает. Цифрами I и II обозначены графики SO₂ в марте и апреле 2012 года, а III и IV – графики O₃. На *рис. 1* стрелкой отмечена активная фаза вулкана Этна.

Как показано на *рис.1(а)* с 23 по 26 число в марте средняя концентрация SO₂ менее 1 е.Д., и соответствует климатической норме для «спокойной» атмосферы данного региона. В апреле в этот же временной промежуток произошло увеличение содержания окиси серы в 6 раз (до 6 е.Д.). На *рис. 1(б)* видно, что значения ОСО в марте в исследуемый период варьировались незначительно от 353 до 362 е.Д.. 26 апреля, когда происходили выбросы SO₂ в атмосферу, содержание озона существенно уменьшилось до 130 е.Д., что ниже климатической нормы равной 220 е.Д.. Над районом вулкана Этна образовалась аномалия с пониженным содержанием озона. Коэффициент корреляции между рядами SO₂ и O₃ на *рис. 1* равен -0,64.

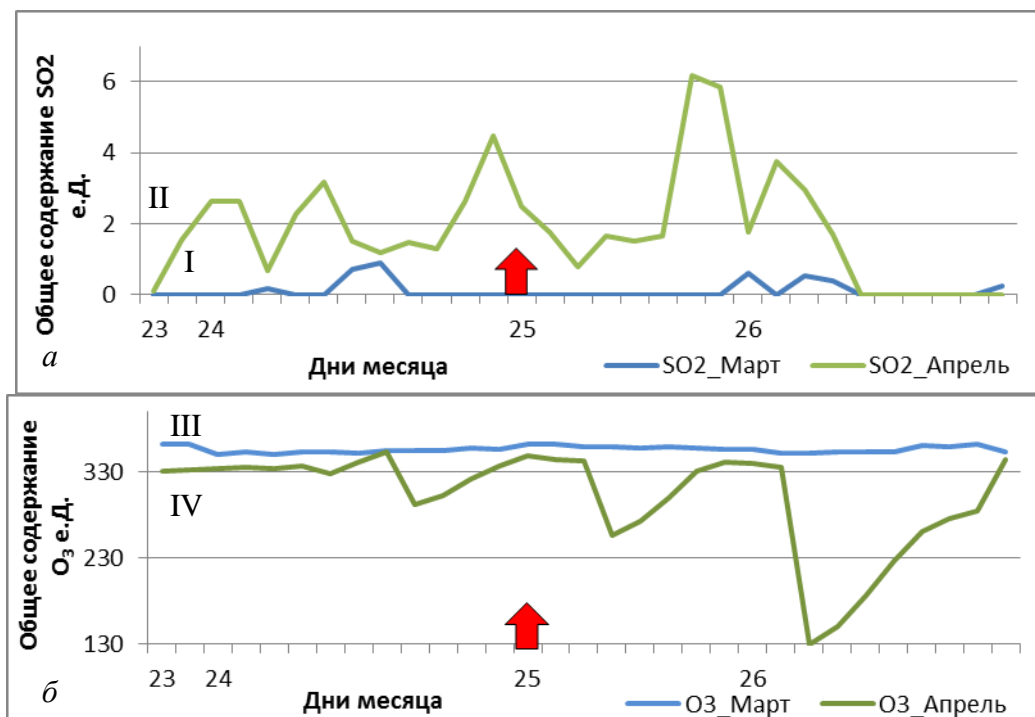


рис.1. Изменение общего содержания SO_2 и O_3 23 и 26 над вулканогенным районом Сицилии в марте и апреле

Анализ данных SO_2 и OCO над районом вулкана Стромболи показал, что во время активной фазы данного вулкана произошло увеличение SO_2 до 32,8 е.Д. и уменьшение OCO до 216 е.Д.. Над вулканом Килауэа концентрация двуокиси серы возросла с 1 е.Д. до 93 е.Д., а количество озона уменьшилось с 280 е.Д. до 160 е.Д.. В атмосфере над вулканом Попокатепетль наблюдается аналогичная ситуация. SO_2 увеличилась с 7 е.Д. до 100 е.Д., а OCO уменьшилось с 275 е.Д. до 144 е.Д. Таким образом, исследование возмущённой атмосферы над вулканогенными районами показало, что при существенном увеличении двуокиси серы во время извержений происходит истощение озоносферы, образуются озоновые аномалии в данном регионе.

Список публикаций:

- [1] Кашкин В.Б. и др. Стратосферный озон: вид с космической орбиты. Красноярск:СФУ, 2015. 221 с.
- [2] Савельева Е. С., Зуев В. В., Зуева Н. Е. //Химия в интересах устойчивого развития. 2014. Т. 22. №. 541. С. 547.
- [3] NASA Goddard Space Flight Center [Электронный ресурс]. URL: <http://avdc.gsfc.nasa.gov/pub/data/satellite/Aura/OMI/V03/L2OVP/OMSO2/> (Дата обращения: 27.05.2016)

Экспедиционные исследования тока механического переноса в приземной атмосфере

Критский Дмитрий Александрович
Южный федеральный университет
Панчишкина Ирина Николаевна, к.ф.-м.н.
georgpu@rambler.ru

Долгое время в атмосферном электричестве вертикальный электрический ток в атмосфере и из атмосферы на землю считали током проводимости. Однако опыт исследований последних десятилетий показывает [1-3], что важную роль в балансе электрических токов из атмосферы на землю может играть механический перенос зарядов в атмосфере и на границе «атмосфера-земля».

Плотность тока механического переноса в атмосфере $j_{\text{мт}}$ состоит из двух компонент: конвективной $j_{\text{к}}$ и диффузионной $j_{\text{д}}$. Ток конвекции в атмосфере создается перемещениями объемного заряда плотностью ρ конвективными потоками с вертикальной скоростью v , а ток турбулентной диффузии возникает при наличии турбулентного перемешивания неравномерно распределенного по высоте объемного заряда:

$$j_{\text{мт}} = j_{\text{д}} + j_{\text{к}} = -D \frac{\partial \rho}{\partial z} + \rho \cdot v, \quad (1)$$